Potsdam

Bereich Astrophysik, Universität Potsdam

Postanschrift: Universität Potsdam, Postfach 60 15 53, 14415 Potsdam
Telefon: (0331) 977-1054, Fax: (0331) 977-1107
e-Mail: office@astro.physik.uni-potsdam.de
WWW: http://www.astro.physik.uni-potsdam.de

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. Wolf-Rainer Hamann [-1053],

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

PD Dr. Achim Feldmeier [-1569], Dr. Götz Gräfener [-1755], Dr. Lidia Oskinova [-1583] (DFG), Dr. Robert Schmidt [-1032] (bis 30.3.2005), Dr. Olaf Wucknitz [-1583] (DLR bis 31.3.2005)

Doktoranden:

Dipl.-Phys. Andreas Barniske [-1754] (HWP), Dipl.-Phys. Dijana Dominis [-1402] (DFG), Dipl.-Phys. Janine Heinmüller [-1402] (HWP bis 31.8.2005), Dipl.-Phys. Daniel Kubas [-1035] (DFG bis 31.3.2005), Dipl.-Phys. Adriane Liermann [-1583] (ab 1.12.2005), Dipl.-Phys. Robert Nikutta [-1569] (DFG), Dipl.-Phys. Helge Todt [-1755] (BMBF/DESY ab 1.11.2005)

Diplomanden:

Susanne M. Hoffmann (bis 02.03.2005), Adriane Liermann (bis 30.11.2005), Helge Todt (bis 31.10.2005)

Sekretariat und Verwaltung:

Geschäftszimmer: Andrea Brockhaus [-1054]

Technisches Personal:

Dipl.-Ing. Peer Leben [-1556] (Systemingenieur)

Studentische Mitarbeiter:

Adriane Liermann, Helge Todt

1.2 Personelle Veränderungen

Die durch den Weggang von Prof. J. Wambsganß vakant gewordene Stelle befand sich im Berichtsjahr im Berufungsverfahren als Professur für Astrophysik.

Ausgeschieden:

Dipl.-Phys. Janine Heinmüller, Astronomischen Rechen-Institut in Heidelberg
Dr. Daniel Kubas, ESO, Chile
Dr. Robert Schmidt, Astronomischen Rechen-Institut in Heidelberg
Dr. Olaf Wucknitz, JIVE, Dwingeloo, Niederlande

Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:

Dipl.-Phys. Adriane Liermann (ab 1.12.2005, HWP),
Dipl.-Phys. Helge Todt (ab 1.11.2005, BMBF/DESY)

1.3 Instrumente und Rechenanlagen

Die Abteilung verfügt über einen Cluster von ca. 20 Hochleistungs-Workstations (DEC-Alpha und Linux-PC).

2 Gäste

Dr. J. Krtička, (Astronomical Institute Ondřejov, Czech Republic)
Dr. J. Kubát (Astronomical Institute Ondrejov, Czech Republic)
Dipl.-Phys. D.-J. Küsterer (Universität Tübingen)
Dipl.-Phys. V. Votruba (Astronomical Institute Ondřejov, Czech Republic)

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Der Bereich Astrophysik gewährleistet das Lehrangebot im Wahlpflichtfach Astrophysik im Rahmen des Physik-Studiums an der Universität Potsdam. Dozenten aus dem Astrophysikalischen Institut Potsdam beteiligen sich an der Lehrtätigkeit.

3.2 Prüfungen

Es wurden Diplomprüfungen im Wahlfach Astrophysik durchgeführt und Promotionsprüfungen abgenommen.

3.3 Gremientätigkeit

W.-R. Hamann ist stellvertretender Direktor des Instituts für Physik.

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Heiße Sterne und Sternwinde: Spektroskopie, Analysen und Modellatmosphären

Der in unserer Gruppe entwickelte Non-LTE Code zur Modellierung von expandierenden Sternatmosphären (PoWR) wurde im Laufe der letzten Jahre um die selbstkonsistente Lösung der hydrodynamischen Gleichungen erweitert. Damit ist uns derzeit als weltweit einziger Arbeitsgruppe die Modellierung von optisch dicken, strahlungsgetriebenen Sternwinden möglich. Zunächst wurde der Code auf Wolf-Rayet Sterne frühen Spektraltyps (WCE) angewendet. Es konnte gezeigt werden, dass die extrem hohen Massenverlustraten der WCE-sterne allein durch Strahlungsdruck erklärt werden können. Dabei spielt die Windbeschleunigung in großer Tiefe durch die sog. „Hot Iron Bump" Opazitäten (Fe IX – Fe XVI) eine zentrale Rolle. Diese Ionen werden bei Temperaturen von etwa 150–200 kK angeregt, was nur in den Atmosphären der extrem kompakten Sterne auf der He-Hauptreihe möglich ist. Dieses Ergebnis impliziert insbesondere eine starke Abhängigkeit des WR-Massenverlusts von der Umgebungsmetallizität (Z). Darüber hinaus wurden umfangreiche

Modellrechnungen für die kühleren Wolf-Rayet Sterne vom Typ WNL durchgefürt. Die Rechnungen zeigen, dass es sich dabei um eine völlig andere Gruppe von Objekten handelt, die sich sehr dicht am Eddington-Limit befinden. Für diese Objekte wurde auch die Z-Abhängigkeit des Massenverlusts detailliert untersucht. Dabei zeigte sich, dass auch bei geringen Metallizitäten hohe Massenverlustraten erreicht werden können. Insbesondere ist auch für primordiale Sterne nahe am Eddington-Limit ein signifikanter Massenverlust zu erwarten, sobald primär erzeugter Stickstoff an die Oberfläche gelangt. (Gräfener, Hamann)

Sterne im Galaktischen Zentrum können aufgrund der starken interstellaren Absorption nur im infraroten Spektralbereich beobachtet werden. Um auch solche Objekte analysieren zu können, arbeiten wir an einer entsprechenden Erweiterung des von unseren Modellatmosphären synthetisierten Spektralbereichs und untersuchen, inwieweit dieser allein eine Bestimmung der Sternparameter erlaubt. (Barniske, Hamann, Gräfener)

Von zwei WN-Sternen nahe dem galaktischen Zentrum konnten wir im Frühjahr 2005 mit dem *Spitzer Space Telescope* Spektren im mittleren Infrarotbereich ($10 - 30\mu$m) aufnehmen. Unerwarteterweise zeigen diese Spektren einen starken Exzess, der vermutlich zirkumstellarem Staub entstammt. Inzwischen zeigte sich eine solche Staubemission auch bei einer Reihe weiterer Galaktischer WR-Sterne, und zwar nicht nur bei späten WC-Typen, deren Staubhüllen schon länger bekannt sind. (Barniske, Oskinova, Hamann, Gräfener)

Die Lebenswege massereicher Sterne sind bis heute nicht sicher belegt. Unsere früheren Spekralanalysen von Wolf-Rayet-Sternen führten zu Ergebnissen, die mit den existierenden Sternentwicklungsrechnungen nicht vereinbar waren. In den letzten Jahren haben wir jedoch die Potsdamer Wolf-Rayet (PoWR) Modellatmosphären weiterentwickelt (Berücksichtigung des *iron line blanketung* und *clumping*). Mit den verbesserten Modellen wurde nun die Klasse der Galaktischen WN-Sterne neu analysiert. Inzwischen sind auch neue Sternentwicklungs-Rechnungen verfügbar, die erstmals die durch Rotation induzierten Mischungs-Effekte berücksichtigen. Auf der Basis dieser Entwicklungswege haben wir synthetische Sternpopulationen erzeugt und mit unseren neuen Analysen-Ergebnissen verglichen. Es scheint, dass sich nun die Diskrepanzen deutlich verringert haben. Die Übereinstimmung ist besser, wenn man bei hohen Sternmassen eine flache *initial mass function* (IMF) annimmt. (Hamann, Gräfener, Liermann)

Um bei den Wolf-Rayet Sternen der Kohlenstoffsequenz auch die kühleren Subtypen modellieren bzw. den mittleren Infrarotbereich besser beschreiben zu können, wurde mit dem Ausbau des verwendeten Modellatoms für niedrige Ionisationsstufen - insbesondere O II und C II - begonnen. (Hamann, Gräfener, Barniske)

4.2 Zeitabhängige strahlungsgetriebene Winde

Bei der Analyse der nichtlokalen Strahlungskopplung in nichtmonotonen Geschwindigkeitsfeldern von Winden heißer Sterne wurde ein Zwischenziel erreicht. Nach Aufklärung eines inhärenten Problems der Integralkernformulierung von Rybicki & Hummer (1978: eine singuläre Variablensubstitution bewirkt hier numerische Oszillationen und Spikes) wurden zeitabhängige hydrodynamische Rechnungen durchgeführt, in denen die Linienquellfunktion bei Mehrfachstrahlungskopplung (maximal drei Kopplungen in jede Raumrichtung) zu jedem Zeitschritt iterativ bestimmt wird. Wir finden "gedrosselte" (*choked*) Windlösungen, die ab einem bestimmten Radius global abbremsen, also im Gegensatz zu Modellen für Einfachkopplung auch bei großen Radien nicht mehr beschleunigen. Die Details und physikalischen Implikationen (Wind-Endgeschwindigkeiten) sind in einem inzwischen akzeptierten A&A-Artikel dargestellt. (Feldmeier, Nikutta)

Es wurde mit der Programmierung eines zweidimensionalen Strahlungstransports mittels *short characteristics* begonnen. Ziel sind hier zeitabhängige hydrodynamische Rechnungen von Sternwinden, die der *deshadowing* Instabilität unterliegen. Während die radiale Windstruktur gut verstanden ist (*reverse shocks, clumping*), ist über die laterale so gut wie nichts bekannt. Jedoch beeinflusst die laterale Windstruktur maßgeblich den Röntgenstrahlungstransport im hochgradig inhomogenen Wind, ist also für die Interpretation und

Auswertung von Chandra- und XMM-Röntgenlinienbeobachtungen wichtig (siehe unten). *Long characteristics* verbieten sich aus Rechenzeitgründen. Die sonst für *short characteristics* erforderliche quadratische Interpolation der Intensität entfällt in der von uns benutzten *smooth source function* Näherung des Strahlungstransports, bei der nur optische Tiefen benötigt werden. Diese sind durch lineare Interpolation entlang des Geschwindigkeitsfeldes (*comoving frame* Interpolation) hinreichend genau bestimmt. (Feldmeier)

Die Modellierung der Röntgenemission von inhomogenen Sternwinden wurde weiterentwickelt und zur Analyse der hochaufgelösten Röntgenspektren der hellen O-Sterne ζ Pup, ζ Ori, ξ Per und ζ Oph angewandt. Mit unserem stochastischen Windmodell können wir die beobachtete Profilform der Röntgenemissionslinien reproduzieren, wodurch zugleich die Klumpigkeit der Sternwinde bestätigt wird. Einige erfolgreiche Beobachtungsanträge für die Röntgenteleskope Chandra und XMM-Newton wurden vorbereitet und eingereicht. (Oskinova, Feldmeier)

Die klassische Nebelanalyse wurde auf den Fall inhomogener Winde ausgedehnt und der Einfluss von *wind clumping* auf die Größe des ionisierten Gebietes bestimmt. Seit kurzem arbeiten wir auch daran, im Potsdamer Wolf-Rayet (PoWR)-Code für Sternatmosphären die Klumpigkeit allgemeiner zu berücksichtigen. Bisher wird die Wind-Inhomogenität nur im Grenzfall optisch dünner Klumpen in Rechnung gestellt. (Oskinova, Feldmeier, Hamann)

Anregungen von M. Curé und S. Owocki folgend untersuchten wir strahlungsgetriebene Winde von schnell rotierenden Sternen. Bei langsamer Rotation, $\omega \ll \omega_{\rm crit}$, entwickelt sich in guter Näherung das von Castor et al. (1975; CAK) und Pauldrach et al. (1986) angegebene β-Geschwindigkeitsfeld. Bei schneller Rotation ($\omega > 0.75\,\omega_{\rm crit}$) erwartet man nach neuen Überlegungen (Sattelpunktsanalyse) stattdessen einen Wind mit flachem Geschwindigkeitsfeld (*shallow solution*). Wir konnten dies durch numerische hydrodynamische Rechnungen bestätigen. Qualitative Abweichungen zwischen analytischer Voraussage und numerischem Modell im Übergangsgebiet von der CAKschen Lösung zur *shallow solution* erfordern jedoch weitere Analyse. (Nikutta, Feldmeier mit Owocki [University of Delaware])

Krticka & Kubat entwickelten vor kurzem ein numerisches Zweikomponentenmodell strahlungsgetriebener Winde bei rein radialer Abströmung. Statt des erwarteten Abrisses der strahlungsbeschleunigten Ionen vom passiven Wasserstoffplasma in dünnen Winden fanden sie einen gemeinsamen abrupten Übergang (*kink*) beider Komponenten auf eine *shallow solution* (siehe oben). Die Stabilität dieser Lösung für *nichtisotherme* Winde ist bislang nicht hinreichend geklärt. In Zusammenarbeit mit obigen Autoren wurde daher eine entsprechende Stabilitätsanalyse begonnen. (Nikutta, Feldmeier mit Dr. Jiri Krtička [Brno, tschechische Republik] und Prof. Jiri Kubát [Ondřejov, Tschechische Republik])

Eine numerische Neu-Implementierung der instabilen Linienstrahlungskraft zur Anwendung (i) in einem *public domain* Programm und (ii) als Kernsolver in einem 2d-*short characteristic* solver (siehe oben) wurde nahezu abgeschlossen. (Feldmeier mit Votruba [Brno, Tschechische Republik])

Arbeiten zur Beschreibung der Dichte und Geschwindigkeitsfelder von strahlungsgetriebenen Winden über protostellaren Akkretionsscheiben zum Zwecke der Spektrumsynthese wurden fortgeführt. (Feldmeier mit Küsterer und Werner [Tübingen])

4.3 Sternhaufen

Die frappierende Verschiedenheit der Röntgenemission von jungen, massereichen Sternhaufen wurde theoretisch untersucht. Durch Modellierung wurde gezeigt, dass sie sich hauptsächlich auf Änderungen der stellaren Massenverlustraten während der Sternentwicklung zurückführen lässt und insofern einen Altereffekt darstellt. Die beiden größten Ansammlungen von massereichen Sternen in unserer Galaxis, der Arches- und der Quintuplet-Cluster, wurden im Infrarot- sowie im Röntgenbereich untersucht. Für den Quintuplett-Cluster wurden Beobachtungen mit dem Integral-Field-Spektrographen SPIFFI-SINFONI erfolgreich beantragt. (Oskinova, Feldmeier, Hamann)

4.4 Gravitationslinsen und Kosmologie

Die Untersuchung, wie oft Lichtkurven, in denen ein Doppelsternsystem als Linse wirkt, fälschlicherweise als durch Einzelsterne versursacht gedeutet werden, wurde weitergeführt. Dazu wurde eine Veröffentlichung für Astronomy & Astrophysics vorbereitet. (Dominis, Wambsganß [ARI Heidelberg])

Doppelsterne als Lichtquellen (Binary Source) für Mikrolinsenereignisse wurden weiter untersucht. Zur Modellierung entsprechender Beobachtungen wurde ein weiteres Programm entwickelt, das auf einem genetischen Algorithmus aufbaut. Das Programm wurde genutzt, um mehrere Mikrolinsenereignisse bei PLANET-Beobachtungen zu modellieren. Weiterhin wurde damit die Entartung zwischen Modellen mit Doppelsternen als Lichtquellen und Doppelsternen als Gravitationslinsen untersucht. Dadurch konnten zwei Doppelsterne als Lichtquellen, sowie eine Planetendetektion bestätigt werden. Das Ergebnis wird im Januar 2006 in der Zeitschrift "Nature" veröffentlicht. (Kubas, Dominis, Wambsganß, mit Mitgliedern des PLANET Teams [diverse Institute])

In einem neuen Projekt wurde begonnen, Planeten in Umlaufbahnen von Weißen Zwergen durch astrometrische Methoden nachzuweisen. Darüber hinaus wurden Doppelsysteme mit Weißen und Roten Zwergen modelliert und mit beobachteten Systemen verglichen. (Dominis mit Zinnecker [AIP Potsdam])

Das BMBF/DLR Projekt „Spiralgalaxien als Gravitationslinsen: Untersuchungen mit dem Hubble Space Telescope“ (50 OR 0208) wurde erfolgreich abgeschlossen und der Abschlussbericht veröffentlicht. (Wucknitz mit Wisotzki [AIP Potsdam])

Eine Auswertung von VLA+Pt Beobachtungen des Linsensystems B0218+357 mit dem LensClean-Verfahren wurde fortgesetzt (Wucknitz mit Browne [Manchester, UK] und Biggs [JIVE, NL]). Eine VLBI-Analyse der Frequenzabhängigkeit von Flüssen und Positionen der Doppelbilder dieses Systems wurde abgeschlossen und veröffentlicht (Wucknitz mit Mittal, Porcas [MPIfR Bonn], Biggs [JIVE, NL] und Browne [Manchester, UK]). Es zeigte sich, dass die Positionen der Bilder praktisch frequenzunabhängig sind, während das Flussverhältnis stark variiert. Die Untersuchungen möglicher Erklärungen dieses Effekts werden fortgesetzt.

Es wurden Radiobeobachtungen von Galaxienhaufen beantragt und teilweise bereits durchgeführt. (Wucknitz) Mit Czoske [Uni Bonn] wurde Cl0024+1654 mit dem VLA-C im L-Band beobachtet um einen möglichen Radiohalo und/oder -relics nachzuweisen. Mit Garrett und Berciano-Alba [JIVE/Kapteyn, NL] wurden VLA-Beobachtungen von A2218 im X-Band durchgeführt um die Untersuchungen der mehrfach abgebildeten Hintergrundgalaxien bei höherer Auflösung fortzusetzen. Desweiteren wurde ein Antrag zur Beobachtung eines Samples von massiven Galaxienhaufen mit dem Westerbork-Array eingereicht und teilweise bewilligt (mit Garrett, Berciano-Alba, Koopmans [JIVE/Kapteyn, NL]). Ziel ist die systematische Suche nach mehrfach abgebildeten und verstärkten Hintergrundobjekten.

Eine Arbeit zur theoretischen Untersuchung des Verstärkungseffektes bei Gravitationslinsen wurde begonnen. Diese führt zu einer einfachen Auflösung des scheinbaren Paradoxons von Verstärkung einerseits und Flusserhaltung andererseits. (Wucknitz)

4.5 Relativitätstheorie

Der mögliche Einfluss des Gravitationsfeldes von Vordergrundobjekten auf das beobachtete Feld von Hintergrundobjekten wurde mittels analytischer Rechnungen untersucht ("gravitational lensing of gravity"). Abweichend von aktuellen Veröffentlichungen zeigte sich, dass das statische Hintergrundfeld (im Gegensatz zum dynamischen Feld von Gravitationswellen) nicht fokussiert werden kann. Die Ergebnisse wurden auf dem ANGLES-Workshop auf Kreta im April vorgestellt. (Wucknitz)

4.6 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Susanne M. Hoffmann: „Einfluss von Monden auf die Mikrogravitationslinsen-Lichtkurven von extrasolaren Planeten”
Adriane Liermann: „Wolf-Rayet Sterne der WN-Sequenz”
Helge Todt: „Wasserstoffarme Zentralsterne Planetarischer Nebel”

4.7 Dissertationen

Laufend:

Barniske, Andreas: „Analyse synthetischer Spektren von Wolf-Rayet-Sternen der Kohlenstoffsequenz”
Dominis, Dijana: „Neue Aspekte der Planetensuche mit dem Mikrogravitationslinseneffekt”
Nikutta, Robert: „Strahlungsakustische Wellen in Winden von massereichen Sternen und Akkretionsscheiben”
Todt, Helge: „Integral field spectroscopy und Spektralanalyse heißer Sterne”
Liermann, Adriane: „Wolf-Rayet-Sterne: Modelle und Analysen”

Abgeschlossen:

Kubas, Daniel: „Detektion extrasolarer Planeten mit dem Mikrogravitationslinseneffekt.”

5 Auswärtige Tätigkeiten

5.1 Nationale und internationale Tagungen

A. Barniske (Poster): Workshop „Stellar Evolution at low metallicity: Mass Loss, Explosions, Cosmology“, Tartu, Estland, 14.8.–20.8.2005

D. Dominis (Vortrag): Workshop „PLANET Meeting”, Paris, Frankreich, 17.1.–21.1.2005

D. Dominis: Michelson Summer Workshop „Discovering New Worlds Through Astrometry”, Caltech, Pasadena, U.S.A., 24–29.7.2005

G. Gräfener (Vortrag): Workshop „Stellar Evolution at low metallicity: Mass Loss, Explosions, Cosmology“, Tartu, Estland, 14.8.–20.8.2005

W.-R. Hamann (Poster): Workshop „Planetary Nebulae Astronomical Tools” Gdansk, Polen, 27.6.–2.7.2005

W.-R. Hamann (Vortrag): Workshop „Stellar Evolution at low metallicity: Mass Loss, Explosions, Cosmology“, Tartu, Estland, 14.8.–20.8.2005

L. Oskinova (Vortrag): Konferenz „JENAM 2005”, Liege, Belgien, 3.7.–6.7.2005

L. Oskinova (Vortrag): Konferenz „The X-Ray Universe 2005“, El Escorial, Madrid, Spanien, 25.9.–1.10.2005

5.2 Vorträge und Gastaufenthalte

D. Dominis (Vortrag), Astrophysikalisches Institut Potsdam, 27.1.2005
D. Dominis (Vortrag), Astrophysikalisches Institut Potsdam , 25.5.2005
J. Heinmüller, Institut d'Astrophysique de Paris, Frankreich, 1.1.–30.6.2005
R. Nikutta, University of Delaware, Newark, USA, 19.9.–2.10.2005
R. Nikutta, University of Western Ontario, Kanada, 3.10.-8.10.2005)
R. Nikutta, Astronomical Institute, Ondřejov, Republik Tschechien, 5.12.–7.12.2005
R. Nikutta (Vortrag), Universität Brno, Republik Tschechien, 07.12.–14.12.2005
R. Nikutta (Vortrag), Astronomical Institute, Ondřejov, Republik Tschechien, 14.12.–23.12.2005
L. Oskinova, Universität Glasgow, Großbritanien, 22.1.–30.1.2005

R. Schmidt (Vortrag), Universität Erlangen-Nürnberg, 13.1.–14.1.2005
R. Schmidt, Astronomisches Recheninstitut in Heidelberg, 17.3.–23.3.2005
O. Wucknitz (Vortrag), Joint Institute for VLBI in Europe, Dwingeloo, Niederlande, 21.3.–23.3.2005

5.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

5.4 Kooperationen

Es gibt Kooperationen mit dem Astrophysikalischen Institut Potsdam und dem Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik (Albert-Einstein-Institut) Potsdam, wissenschaftliche Zusammenarbeit mit Mitarbeitern verschiedener in- und ausländischer Institute (vergl. Kap. 4).

6 Veröffentlichungen

6.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

Evans, C.J., Smartt, S.J., Lee, J.-K., ... Hamann, W.-R ... et al.: The VLT-FLAMES survey of massive stars: Observations in the Galactic clusters NGC 3293, NGC 4755 and NGC 6611, Astron. Astrophysics, **437** (2005) 467

Gräfener, G., Hamann, W.-R.: Hydrodynamic model atmospheres for WR stars: Self-consistent modeling of a WC star wind, Astron. Astrophysics, **432** (2005) 633

Kubas, D., et al.: Full characterization of binary lens event OGLE-2002-BLG-069 from PLANET observations, Astron. Astrophysics, **435** (2005) 941

Lopez, S., Reimers, D., Gregg, M.D., Wisotzki, L., Wucknitz, L., Guzman, A.: Metal Abundances in a Damped LyA System Along Two Lines of Sight at z=0.93, Astrophys. Journal, **626** (2005) 767

Oskinova, L.: Evolution of X-ray emission from young massive star clusters, Monthly Notices, **361** (2005) 679

York, T., Jackson, N., Browne, I.W.A, Wucknitz, O, Skelton, J.E.: The Hubble constant from gravitational lens CLASS B0218+357 using the Advanced Camera for Surveys, Monthly Notices, **357** (2005) 124

6.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

Dominis D., Pavlovski, K., Mimica P., Tamajo E.: The case of V356 Sgr In: Between beta Lyrae and Algol. Astrophysics and Space Science, **296** (2005) 189–192

Beaulieu, J.P., Cassan, A., Kubas, D., ... Dominis, D., ... et al.: Planet III: Searching for Earth-mass planets via microlensing from DOME C. In: EAS Publications Series, **14** (2005) 297–302

Hamann, W.-R., Gräfener, G.: Hydrogen-deficient stars in pre-WD stages. In: 14th European Workshop on White Dwarfs. D. Koester and S. Moehler (eds.), ASP Conf. Ser., **999** (2005) 341

Hamann, W.-R., Penã, M., Gräfener, G.: LMC-N66: A potential SN Ia progenitor? In: 14th European Workshop on White Dwarfs. D. Koester and S. Moehler (eds.), ASP Conf. Ser., **999** (2005) 345

Krumpe, M., Coffey, D., Egger, G., ... Liermann, A. ... et al.: X-RED: a satellite mission concept to detect early universe gamma ray bursts Authors, Photonics for Space Environments X. Edited by Taylor, Edward W. Proc. of the SPIE, **5898** (2005) 419–432

Oskinova, L.: X-raying the super star clusters in the Galactic center. In: Proceedings of Massive Stars and High-Energy Emission in OB Associations, a workshop of the JENAM 2005, "Distant Worlds", Eds. G. Rauw, Y. Naze, R. Blomme and E. Gosset, (2005) 99–102

Wisotzki, L., Lopez, S., Wucknitz, O.: Spectroscopic evidence for quasar microlensing. In: Proceedings of IAU Symposium No. 225, 2004, „Impact of Gravitational Lensing on Cosmology“, Eds: Y. Mellier, G. Meylan, (2005) 333-338

Wucknitz, O.: LensCLEANing B0218+357. In: Proceedings of the JENAM 2003 workshop „Radio Astronomy at 70: From Karl Jansky to microjansky“, Baltic Astronomy, **14** (2005) 409–412

Wolf-Rainer Hamann